

Первый (заочный) онлайн-этап научно-образовательного соревнования

**Олимпиады школьников «Шаг в будущее» по профилю «Инженерное дело» специализации
«Техника и технологии» (общеобразовательный предмет физика), осень 2019 г.**

8 класс

Вариант 1

1. (7 баллов) Девочка, массой $M = 50$ кг, прыгнула с неподвижного скейтборда, массой $m = 1$ кг, на землю со скоростью $v = 0,3$ м/с. С какой скоростью будет двигаться скейтборд? Ответ выразите в км/ч, округлив до целых.
2. (7 баллов) В ванную стали набирать воду. Когда вода поднялась на уровень 50 см, пробка, затыкающая сливное отверстие, не выдержала и стала пропускать воду. На какое максимальное избыточное давление была рассчитана такая пробка? Ускорение свободного падения принять $g = 10$ м/с², плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³. Ответ выразите в кПа, округлив до целых.
3. (7 баллов) Мальчик опаздывает в школу. Если он будет идти со скоростью 5 км/ч, то опоздает на 5 минут. С какой скоростью должен бежать мальчик, если путь до школы 2 километра? Ответ выразите в км/ч и округлите до десятых.
4. (11 баллов) Рыбак сидит на плоту, площадь поперечного сечения которого равна 0,965 м². Он закинул сеть и тут же вынул ее с уловом, но вместо рыбы он достал большой брусок из непонятного материала. Рыбак не знал, как проводить химический анализ, поэтому решил определить, что это за материал, с помощью своих знаний физики. Он замерил размеры бруска: это был куб со стороной $a = 10$ см. Так же он заметил, что глубина погружения плота изменилась на 2 см. Помогите рыбаку определить плотность материала бруска. Плотность воды в озере $\rho = 1000$ кг/м³. Ответ выразите в г/см³, округлив до десятых.
5. (11 баллов) Туристы запланировали маршрут по центру города. По их расчетам, чтобы вовремя закончить путешествие, они должны сначала две трети маршрута пройти со скоростью $V_1 = 3$ км/ч, а оставшуюся треть - со скоростью $V_2 = 5$ км/ч. Определите среднюю скорость прохождения маршрута. Ответ дайте в км/ч, округлив до десятых.
6. (11 баллов) Чтобы открыть сундук, двум кладоискателям необходимо снять старый замок. Чтобы перекусить петлю замка необходимо приложить силу $F = 2$ кН. Определите, кусачки с какой длиной ручек надо подобрать, если расстояние от оси вращения кусачек до петли замка равняется 2 см, а сила, с которой давит один кладоискатель $F_1 = 100$ Н? Ответ выразите в см, округлив до целых.
7. (15 баллов) Нечестный ювелир решил выдать олово за серебро. Для этого он обернул шарик олова слоем серебра. Получился шар массой 10 г со средней плотностью 7,53 г/см³. Определите массу затраченного серебра. (плотность серебра 10,5 г/см³, плотность олова 7,3 г/см³). Ответ дайте в граммах, округлив до целых.
8. (15 баллов) Рабочие поднимают на высоту 5 этажа 10 пятилитровых мешков сухого цемента. Масса мешка без цемента $m = 0,2$ кг. Определите работу, которую совершат рабочие по подъему цемента, если его плотность $\rho = 1200$ кг/м³, а высота одного этажа $h = 3,5$ метра. Принять ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Ответ выразите в Джоулях, округлив до целых.

9. (16 баллов) Один ученый для опыта нагревал три литра воды специальным аппаратом, исключая взаимодействие с окружающей средой. За некоторое время ему удалось нагреть ее с 50°C до 82°C . На сколько его коллеге с помощью точно такого же аппарата за то же время удалось нагреть медную сферу объемом 2 литра, если внутри нее находилась полость объемом 1,5 литра, полностью заполненная водой? (удельная теплоемкость воды $c_v = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$, плотность меди $\rho_m = 8900 \text{ кг}/\text{м}^3$, плотность воды $\rho_v = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, удельная теплоемкость меди $c_m = 380 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$)
Ответ дайте в $^{\circ}\text{C}$, округлив до десятых.

**Первый (заочный) онлайн-этап научно-образовательного соревнования
Олимпиады школьников «Шаг в будущее» по профилю «Инженерное дело» специализации
«Техника и технологии» (общеобразовательный предмет физика), осень 2019 г.**

8 класс

Вариант 2

- 1. (7 баллов)** После того, как мальчик массой $M = 45$ кг, прыгнул с неподвижного скейтборда массой $m = 1$ кг, скейтборд начал двигаться со скоростью $v = 14$ м/с. С какой скоростью мальчик оттолкнулся от скейтборда? Ответ выразите в м/с, округлив до десятых.
- 2. (7 баллов)** Пробка, которая затыкала сливное отверстие в ванне, была рассчитана на избыточное давление в 2,5 кПа. До какого уровня успела наполниться ванна, когда пробка начала пропускать воду? Ускорение свободного падения принять $g = 10$ м/с², плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³. Ответ выразите в см, округлив до целых.
- 3. (7 баллов)** Девочка опаздывает в школу. Чтобы успеть, ей надо было бежать со скоростью 5 км/ч, но девочка спешить не стала и опоздала на 5 минут. С какой скоростью шла девочка, если путь до школы 3 км? Ответ выразите в км/ч и округлите до десятых.
- 4. (11 баллов)** Рыбак сидит на плоту. Он закинул сеть и тут же вынул ее с уловом. Но вместо рыбы он достал большой брусок из непонятного материала. Рыбак не знал, как проводить химический анализ, поэтому решил определить, что это за материал, с помощью своих знаний физики. Он замерил размеры бруска: это был куб со стороной 20 сантиметров. Так же он заметил, что глубина погружения плота изменилась на 1 см. В итоге рыбак пришел к выводу, что брусок изготовлен из серебра (плотность серебра - 10,5 г/см³). Для этого ему понадобилась площадь основания плота. Чему равнялась эта площадь? Плотность воды в озере $\rho = 1000$ кг/м³. Ответ выразите в м², округлив до десятых.
- 5. (11 баллов)** Туристы запланировали маршрут по центру города. По их расчетам, чтобы успеть на последний автобус, они должны сначала одну четверть пути пройти со скоростью 5 км/ч, а оставшуюся часть маршрута - со скоростью 3 км/ч. Определите среднюю скорость прохождения маршрута. Ответ дайте в км/ч, округлив до десятых. (3,3 км/ч)
- 6. (11 баллов)** Чтобы открыть сундук, двум кладоискателям необходимо снять старый замок. Чтобы перекусить петлю замка необходимо приложить силу в 2 кН. Определите, как сильно должен давить один кладоискатель, если длина ручек кусачек 30 см, а расстояние от оси вращения кусачек до петли замка равняется 1,5 см? Ответ выразите в Ньютонах, округлив до целых.
- 7. (15 баллов)** Нечестный ювелир решил выдать олово за серебро. Для этого он обернул шарик олова слоем серебра. Получился шар массой 15 г со средней плотностью 7,4 г/см³. Определите массу олова, которое он собрался продать. (плотность серебра 10,5 г/см³, плотность олова 7.3 г/см³). Ответ дайте в граммах, округлив до десятых.

8. (15 баллов) Рабочие поднимают на высоту 4 этажа 12 десятилитровых мешков сухого цемента. Масса мешка без цемента - 0,2 кг. Определите плотность цемента, который поднимают рабочие, если работа, которую они совершают равна 17568 Дж, а высота одного этажа - 4 метра. Принять ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$. Ответ выразите в кг/м^3 , округлив до целых.

9. (16 баллов) Один ученый для опыта охлаждал четыре литра воды специальным аппаратом, исключаям взаимодействие с окружающей средой. Ему удалось охладить ее до 5°C . С какой температуры он начал охлаждение, если его коллеге, за то же время, с помощью точно такого же аппарата, удалось остудить алюминиевую сферу, общим объемом 2,5 литра, на 35°C , если внутри сфера полностью заполнена водой массой 2 кг? (удельная теплоемкость воды $c_v = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$), плотность алюминия $\rho_a = 2700 \text{ кг/м}^3$, плотность воды $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$, удельная теплоемкость алюминия $c_a = 895 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$) Ответ дайте в $^\circ\text{C}$, округлив до целых.